

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

DT 3342504

JUN 1985

85-141704/24 J04 S03 LABO-24.11.83
 LABOR LABORGER ANAL *DE 3342-504-A
 24.11.83-DE-342504 (05.06.85) 8011-03/02 G01n-21/11
 Plungers for multiple pipettes actuated by single control - with
 sensors for incorrect displacement of plungers

J(4-B)

026

C85-061744

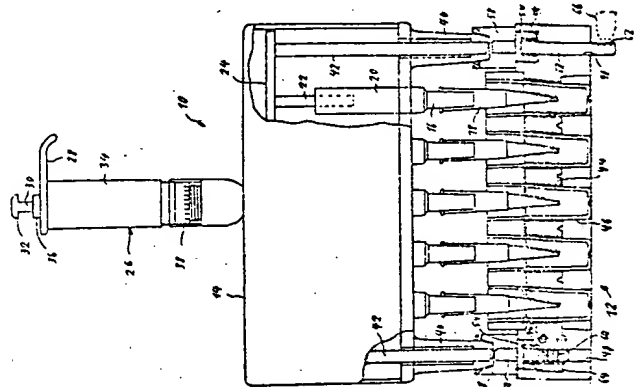
On activation of a lever (28) above a housing, tapered plungers within the housing are jointly caused by the common bar (24) to which they are connected to enter the tips of a series of pipettes (18) inside a corresp. row of cavettes (46) in a holder to insert or extract a specified amt. of liq. sample or reagent.

From one or both ends of the bar (24) a release lever (42) parallel with the plungers descends through a centering sleeve (40) to act on a scanner pin (50,52) which descends in precise synchronism with the plungers and has its traverse recorded by a sensor (64:66) e.g. of optical type responsive to markings on the pin.

USE/ADVANTAGE

When the micrometer screw (26) controlling plunger movement may have accidentally moved, or where the extra allowance in plunger traverse for discharging residual liq. is incorrectly applied, precise analysis may be affected.

The sensor, in conjunction with a comparator, emits a signal to indicate incorrect pipetting, or switches off a measuring unit. (12pp1480RBHDwgNo1/1).



DE3342504-A

© 1985 DERWENT PUBLICATIONS LTD.

128, Theobalds Road, London WC1X 8RP, England

US Office: Derwent Inc. Suite 500, 6845 Elm St. McLean, VA 22101

Unauthorised copying of this abstract not permitted.

12 Offenlegungsschrift

11 DE 33 42 504 A1

19 Federal Republic
of Germany

51 IPC³:

B 01 L 3/02

G 01 N 21/11

21 Reference No.: P 33 42 504.3

22 Application date: 11-24-83

43 Laid open to public inspection: 6-5-85

German Patent Office

71 Applicant:

Labor Laborgeräte + Analysensysteme

Vertriebsgesellschaft mbH, 2000 Hamburg, DE

72 Inventor:

Bernd, Kloth

2000 Hamburg, DE

54 PIPETTING DEVICE

A pipetting device comprises a lifting-piston pipette (10) with a number of piston-cylinder units whose cylinders communicate with a corresponding

number of pipette tips (18) and whose pistons (22) can be moved in common with the aid of a release button (32) arranged in a grip (26). The pipetting tips (18) dip for the delivery or the drawing-up of liquids into cuvettes (46) arranged in a cuvette holder (12). A number of transmitters (42, 50; 42, 52) can move synchronously with the pistons (22). A scanning device (64, 66) is arranged on the transmitters with which scanning device the stroke of the pistons (22) can be scanned, e.g. optically.

[figure]

CLAIMS:

1. A pipetting device with a lifting piston pipette, especially a multiple pipette, with at least one piston-cylinder arrangement whose cylinder communicates openly with a pipette tip and whose piston can be moved in the cylinder with the aid of a grip and with a cuvette holder with cuvettes corresponding in their number and arrangement to the pipette tips, characterized by at least one transmitter [detector] (42, 50; 52) which can move synchronously with the piston and by a scanning [sensing] device (64; 66) for detecting the motion of the transmitter.

2. The pipetting device according to claim 1, characterized in that the transmitter comprises a release pin (42) exiting from a housing (14) which receives the piston-cylinder arrangement (20, 22), which release pin acts, when the piston (22) is moved, on a reading pin (50; 52) which can move in the cuvette holder (12) along the scanning device.

3. The pipetting device according to claim 2, characterized in that the release pin (42) is guided in a centering casing (40) which extends from the housing (14) and cooperates with a complementary centering part (58) of the cuvette holder.

4. The pipetting device according to claim 3, characterized in that the centering casing (40) comprises an external cone at its free end and that the centering part is designed as an internal cone.

5. The pipetting device according to one of the preceding claims, characterized in that the grip (26) comprises an actuation rod (30) connected to the piston (22) via a piston carrier (24) which can optionally receive several pistons and that the release pin (42) is also attached to the piston carrier.

6. The pipetting device according to one of claims 2 to 5, characterized in that the reading pin (50; 52) is elastically pretensioned into a zero position in which it stands in contact without play with the release pin (42) when the centering casing (40) of the pipette engages into the centering part (54) of the cuvette carrier and the release pin (42) is also located in its zero position.

7. The pipetting device according to one of the preceding claims, characterized in that the scanning device (64; 66) optically scans markings (60; 62) on the reading pin (50; 52).

8. The pipetting device according to one of claims 3 to 7, characterized in that the pipetting tips (18) and the cuvettes (46) are arranged in a row and that a centering casing (40) and a corresponding centering part (58) are provided at each end of the row.

9. The pipetting device according to claim 8, characterized in that a transmitter (42, 50; 52) and a scanning device (64; 66) are provided at both ends of the row of pipetting tips and cuvettes.

10. The pipetting device according to claim 8 or 9, characterized in that the height of the centering parts (58) and the length of the centering casings

(40) are coordinated with the length of the pipette tips (18) in such a manner that the mouths of the pipetting tips have an interval from the bottom of the cuvettes when the pipette (10) is set on the cuvette holder (12).

PIPETTING DEVICE

The invention is relative to a pipetting device with a lifting piston pipette, especially a multiple pipette, with at least one piston-cylinder arrangement whose cylinder communicates openly with a pipette tip and whose piston can be moved in the cylinder with the aid of a grip and with a cuvette holder with cuvettes corresponding in their number and arrangement to the pipette tips.

Such pipetting devices are used in chemical tests and serve to remove measured amounts of specimen liquid or reagents out of the cuvettes or to put [deliver] them into the cuvettes.

The cuvette holder usually comprises a rather large housing which receives a measuring device such as e.g. an absorptiometer at the same time for carrying out the chemical tests. The cuvettes are arranged in a series on a cuvette carrier which can be inserted into or set on the housing in a releasable manner in such a fashion that the measurements can be carried out on the substances contained in the cuvettes with the aid of the measuring device.

The pipette is usually designed as a multiple pipette in order to efficiently carry out routine tests and comprises a housing with several hollow extensions [attachments, adjoint pieces] arranged in a series on the bottom onto each of which extensions a pipette tip can be set. The intervals between the extensions agree with the intervals between the cuvettes in the cuvette

holder so that the pipetting tips can be simultaneously introduced into the cuvettes. The cylinders of the piston-cylinder units are arranged inside the pipette housing and communicate with one of the extensions. The pistons of all piston-cylinder units are connected to each other by a transversally running rod and are elastically upwardly pretensioned. A grip attached to the upper end of the pipetting housing is provided with a release button [knob]. When the release button is pressed, all pistons are simultaneously moved down by the same displacement [path, manner].

It is essential for the accuracy of the measurements that the amounts of liquid drawn up or put in with the aid of the pipette can be precisely determined. To this end the grip of traditional pipettes is provided with a stop which can be adjusted by a micrometer screw which stop limits the travel of the release button and therewith the stroke of the pistons. However, there is the danger that when the pipette is handled the micrometer screw is shifted unbeknownst to the user and that this brings about erroneous pipettings and therewith imprecise measurements.

If a certain amount of liquid is drawn up onto the pipette tips and subsequently delivered [emitted], remnants of liquid frequently remain in the mouths of the pipette tips due to adhesion. In order that even these remnants of liquid can be pressed out the stop is usually designed in such a manner in order to limit the piston stroke that the release button can be moved, while overcoming a pressure point, a little past the actual position of limitation into

a so-called position of expression [forcing out, pressing out]. If the release button is not in the provided position of limitation during the drawing up of the liquid but is rather in the position of expression an erroneous pipetting likewise occurs since too great an amount of liquid is drawn in [aspirated].

Frequently, a time measurement or some other measuring procedure must be initiated at the instant at which reagents are given off into the cuvettes with the aid of the pipette. It is known that the pipette can be connected via a cable to the clock or to the measuring device in order that the initiation of the measurement is coupled with the actuation of the release button and that the precise simultaneity is assured in this manner. However, the cable is a hindrance when handling the pipette.

The invention has the problem of creating a pipetting device which is simple to handle and which reliably assures a high degree of accuracy of the measurement associated with the pipetting.

The invention solves this problem by at least one transmitter [detector] which can move synchronously with the piston and by a scanning [sensing] device for detecting the motion of the transmitter.

Thus, the stroke of the associated piston or pistons is measured indirectly by the scanning device so that erroneous pipettings can be reliably determined from the measured result. The measured result representative for the drawn-up or delivered amount of liquid can be directly displayed to the used in a display and/or can be compared with a preset theoretical value so

that the measuring device can be cut off or a warning signal can be produced if the measured value deviates from the theoretical value by more than the provided tolerance. In this manner erroneous adjustments of the micrometer screw or errors when drawing up the liquid (piston in the position of expression) can be reliably recognized and eliminated. Furthermore, the display of the pipette volume makes it possible to carry out precise pipettings without using the stop for the release button. In addition, the rate of pipetting can also be detected with the scanning device so that the provided rate of pipetting can be precisely observed, if necessary.

The scanning device is preferably housed in the cuvette holder and the transmitter comprises a release pin exiting from the pipette housing which pin acts on a reading pin which can move in the cuvette holder when the pipette is set on the cuvette holder. This has the advantage that no space needs to be provided in the pipette housing for the scanning device, the display and the like and also, no hindering cable needs to be connected to the pipette. The scanning device can be designed in such a manner that a time measurement or some other measuring procedure can be initiated automatically at the start of the piston stroke, after a certain stroke travel or upon attainment of a certain rate of pipetting.

A preferred exemplary embodiment of the invention is explained in detail in the following with reference made to the drawing.

The sole figure shows a view in partial section of a multiple pipette and of a part of a cuvette holder.

A pipetting device comprises a multiple pipette 10 and a cuvette holder of which only cuvette carrier 12 is shown in the drawing which carrier can be set into a housing (not shown) receiving a measuring device.

Pipette 10 comprises housing 14 comprising conical extensions 16 on its bottom in the example 5 [sic - spurious?] shown. A replaceable pipetting tip 18 is placed on each of extensions 16. A cylinder 20 of a piston-cylinder unit is coaxially connected to each of extensions 16 inside housing 14. The associated pistons 22 are connected to each other by piston carrier 24 running horizontally in housing 14.

Housing 14 comprises grip 26 at its upper end which grip is provided with handle 28 at its upper end. Actuation rod 30 running coaxially through grip 26 comprises release button 32 at its upper end and is connected at its lower end to piston carrier 24. The unit formed by pistons 22, piston carrier 24 and actuation rod 30 is elastically pretensioned upwards with the aid of springs (not shown) into a zero [normal, off, neutral] position defined by stops (not shown). Grip 26 is designed as a micrometer screw whose upper casing-like part 34 forms a height-adjustable stop 36 for actuation button 32. The travel path of release button 32 and therewith the stroke of pistons 22 is thus limited by stop 36. The volume corresponding to the particular piston stroke set can be read off on scale 38 of the micrometer screw.

Housing 14 comprises a centering casing 40 on each end arranged in series with extensions 16 in which casing release pin 42 connected to piston carrier 24 is guided in such a manner that it can move in a vertical direction. In the zero position shown in the drawing the lower ends of release pins 42 are in alignment with the lower openings of centering casing 40. The centering casings are conically tapered on their outer circumference in the area of their lower end.

Cuvette carrier 12 comprises five compartments 44 arranged in a row into each of which a cuvette 46 is set. Cuvette carrier 12 is provided with vertical bore 48 at each end in which bore reading pins 50 and 52 are movably guided. Reading pins 50, 52 are each provided with a collar [flange, shoulder] 54 and upwardly pretensioned by spring 56. Two centering parts 58 are provided coaxially to reading pins 50, 52 at the top of cuvette carrier 12 which parts 58 are designed in a manner complementary to the conical lower ends of centering casings 40.

Reading pins 50, 52 are provided with markings 60 and 62 which permit a reading of the path traveled with the aid of scanning device 65 and 66. An exemplary embodiment is shown in the drawing on the left release pin 50 in which the scanning device is arranged inside cuvette carrier 12. An exemplary embodiment is shown on the right release pin 52 in which scanning device 66 is arranged in the housing receiving cuvette carrier 12. In this instance reading pin 52 exits downward out of cuvette carrier 12. Scanning

devices 64, 66 are e.g. optical scanning devices, inductive displacement [motion] pickups or mechanically actuated potentiometers. Such scanning devices are known and will therefore not be described in detail.

If pipette 10 is set on cuvette carrier 12 in such a manner that centering casings 40 engage into centering parts 58, pipetting tips 18 are fixed in such a manner that their mouths have a given interval from the bottom of the particular cuvette 46. This interval can be selected in such a manner that the liquid can be drawn in and delivered through the pipetting tips in an unhindered manner and that contamination of the mouths of the pipetting tips due to deposits on the bottom of the cuvettes can be reliably avoided.

If release button 32 is pressed down in order to deliver liquid or prior to a drawing up of liquid, release pins 42 enter into bores 48 and move reading pins 50, 52 down so that the displacement path can be scanned and displayed or evaluated in some other way. The vertical play for the motion of reading pins 50, 52 is advantageously dimensioned so that the reading pins are even pressed by springs 56 against the lower ends of release pins 42 when the release pins are in the zero position. In this manner a dead passage between the release pins and the reading pins is avoided. Markings 60 and 62 are calibrated on the position assumed in this position by the reading pins.

After pipette 10 has been removed the upper ends of centering parts 58 can be closed by caps (not shown) in order to avoid a contamination of the upper ends of the reading pins.

A single scanning device 64, 66 is sufficient to determine the piston stroke. However, if scanning devices are provided at both ends of the cuvette row a greater margin of safety against systematic errors is achieved, e.g. erroneous adjustments of the scanning devices or of piston carrier 24.



DEUTSCHES
PATENTAMT

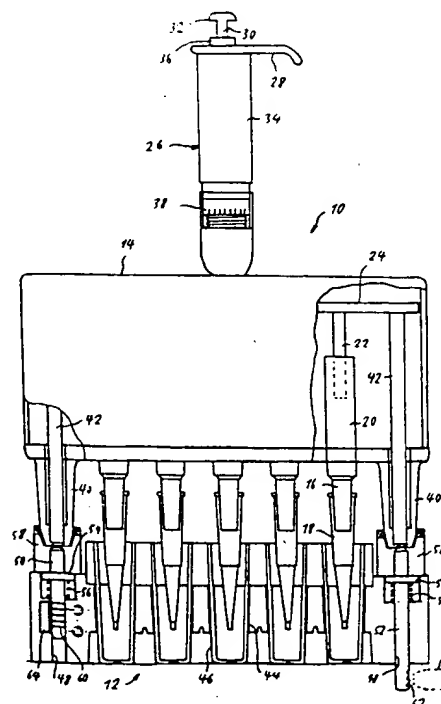
21 Aktenzeichen: P 33 42 504.3
22 Anmeldetag: 24. 11. 83
43 Offenlegungstag: 5. 6. 85

71 Anmelder:
Labor Laborgeräte + Analysensysteme
Vertriebsgesellschaft mbH, 2000 Hamburg, DE

72 Erfinder:
Kloth, Bernd, 2000 Hamburg, DE

54 Pipettiervorrichtung

Eine Pipettiervorrichtung umfaßt eine Hubkolben-Pipette (10) mit einer Anzahl von Kolben-Zylinder-Einheiten, deren Zylinder in Verbindung mit einer entsprechenden Anzahl von Pipettierspitzen (18) stehen und deren Kolben (22) mit Hilfe eines in einem Handgriff (26) angeordneten Auslöseknopfes (32) gemeinsam verschiebbar sind. Die Pipettierspitzen (18) tauchen zur Abgabe oder zum Aufziehen von Flüssigkeiten in die in einer Küvettenhalterung (12) angeordneten Küvetten (46) ein. Eine Anzahl von Gebern (42, 50; 42, 52) ist synchron mit den Kolben (22) bewegbar. An den Gebern ist eine Abtasteinrichtung (64, 66) angeordnet, mit der der Hubweg der Kolben (22) beispielsweise optisch abgetastet wird.



11.

Nummer:

33 42 504

Int. Cl.³:

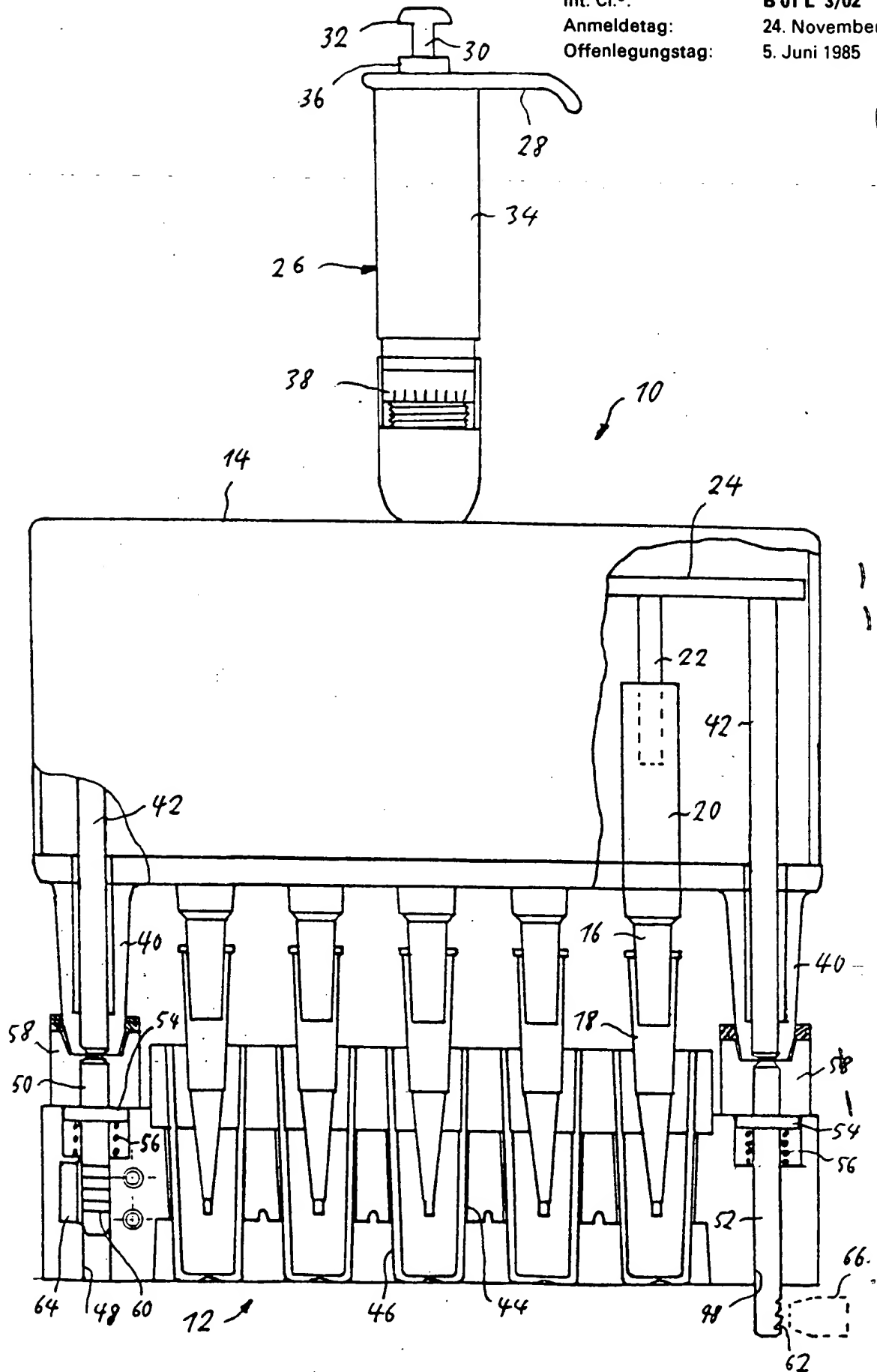
B 01 L 3/02

Anmeldetag:

24. November 1983

Offenlegungstag:

5. Juni 1985



11.

Nummer:

33 42 504

Int. Cl.3:

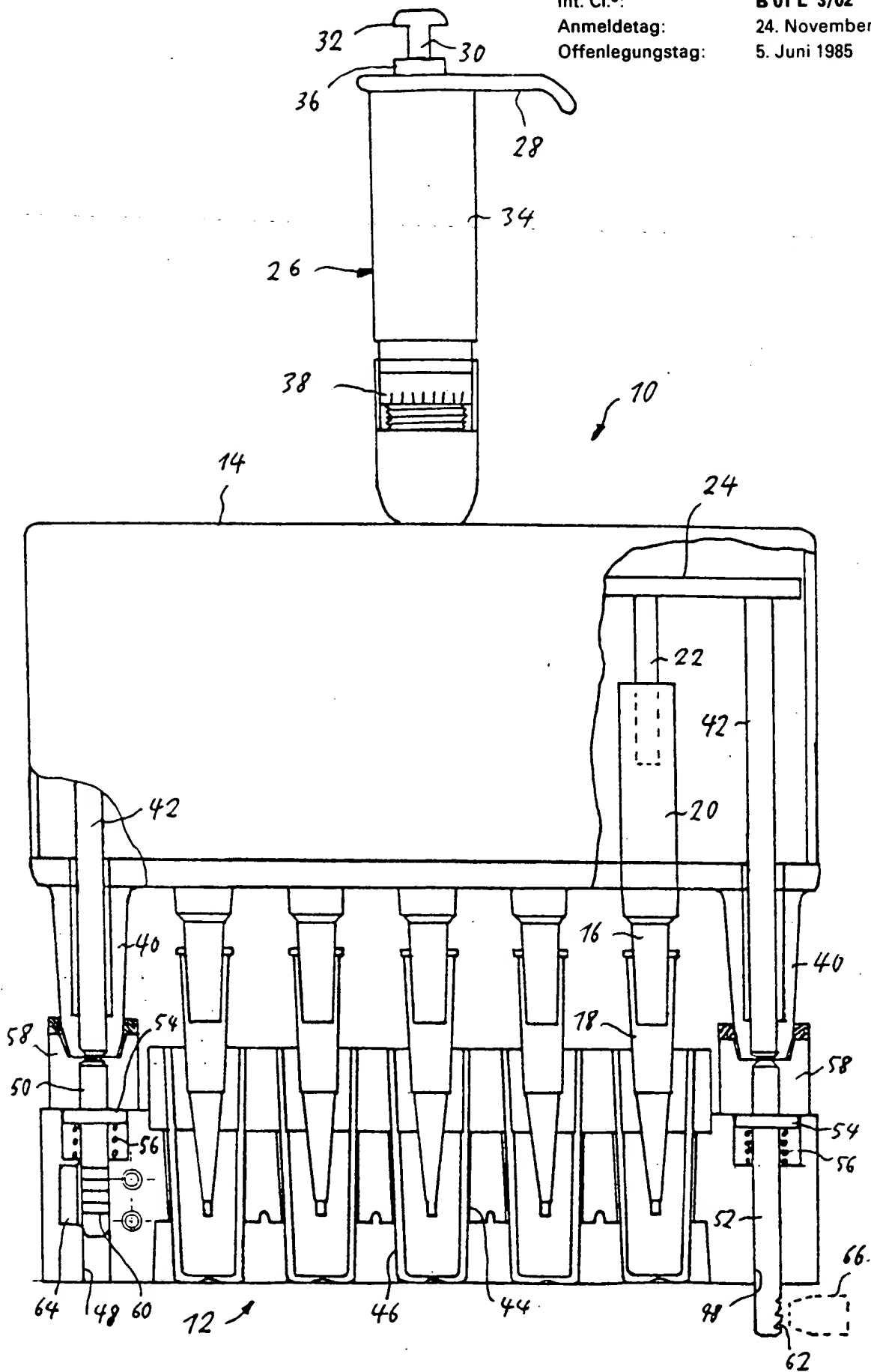
B 01 L 3/02

Anmeldetag:

24. November 1983

Offenlegungstag:

5. Juni 1985



TER MEER-MÜLLER-STEINMEISTER

PATENTANWÄLTE - EUROPEAN PATENT ATTORNEYS

Dipl.-Chem. Dr. N. ter Meer Dipl.-Ing. H. Steinmeister
Dipl.-Ing. F. E. Müller Artur-Ladebeck-Strasse 51
Tritstrasse 4, D-4800 BIELEFELD 1
D-8000 MÜNCHEN 22

3342504

St/sc

24. November 1983

LABOR
Laborgeräte + Analysensysteme
Vertriebsgesellschaft mbH
Offakamp 25
2000 Hamburg 54

PIPETTIERVORRICHTUNG

PATENTANSPRÜCHE

1. Pipettiervorrichtung mit einer Hubkolben-Pipette, insbesondere Mehrfachpipette, mit wenigstens einer Kolben-Zylinder-Anordnung, deren Zylinder in offener Verbindung mit einer Pipettierspitze steht und deren Kolben mit Hilfe eines Handgriffs in dem Zylinder verschiebbar ist, und mit einer Küvettenhalterung mit in ihrer Anzahl und Anordnung den Pipettierspitzen entsprechenden Küvetten, g e k e n n z e i c h n e t durch wenigstens einen synchron mit dem Kolben bewegbaren Geber (42,50;52) und eine Abtasteinrichtung

(64;66) zur Erfassung der Bewegung des Gebers.

2. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t, daß der Geber einen aus einem
5 die Kolben-Zylinder-Anordnung (20,22) aufnehmenden Gehäu-
se (14) austretenden Auslösestift (42) umfaßt, der bei Ver-
schiebung des Kolbens (22) auf einen in der Küvettenhalte-
rung (12) entlang der Abtasteinrichtung verschiebbaren Ab-
lesestift (50;52) einwirkt.
10
3. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 2, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t, daß der Auslösestift (42) in ei-
ner von dem Gehäuse (14) vorspringenden Zentrierhülse (40)
geführt ist, die mit einem komplementären Zentrierteil (58)
15 der Küvettenhalterung zusammenwirkt.
4. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 3, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t, daß die Zentrierhülse (40) an ih-
rem freien Ende einen Außenkonus aufweist und das Zentrier-
20 teil als Innenkonus ausgebildet ist.
5. Pipettiervorrichtung nach einem der vorhergehenden An-
sprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß der Hand-
griff (26) eine Betätigungsstange (30) aufweist, die mit dem
25 Kolben (22) über einen - ggf. mehrere Kolben aufnehmenden -
Kolbenträger (24) verbunden ist und daß der Auslösestift
(42) ebenfalls an dem Kolbenträger angebracht ist.
6. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5,
30 dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß der Ablesestift
(50;52) elastisch in eine Null-Stellung vorgespannt ist,
in der er spielfrei mit dem Auslösestift (42) in Berührung
steht, wenn die Zentrierhülse (40) der Pipette in das Zen-
trierteil (54) des Kuvettenträgers eingreift und der Auslö-
35 sestift (42) sich ebenfalls in seiner Null-Stellung befindet.

7. Pipettiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Abtasteinrichtung (64;66) Markierungen (60;62) auf dem Ablesestift (50;52) optisch abtastet.

5

8. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Pipettierspitzen (18) und die Küvetten (46) jeweils in einer Reihe angeordnet sind und daß an beiden Enden der Reihe je eine Zentrierhülse (40) und ein entsprechendes Zentrierteil (58) vorgesehen sind.

10

9. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß an beiden Enden der Pipettierspitzen- und Küvettenreihe je ein Geber (42;50;52) und eine Abtasteinrichtung (64;66) vorgesehen ist.

15

10. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe der Zentrierteile (58) und die Länge der Zentrierhülsen (40) derart auf die Länge der Pipettierspitzen (18) abgestimmt sind, daß die Mündungen der Pipettierspitzen einen Abstand zum Boden der Küvetten (46) aufweisen, wenn die Pipette (10) auf die Küvettenhalterung (12) aufgesetzt ist.

20

25

30

35

3342504

- 4 -

PIPETTIERVORRICHTUNG

Die Erfindung betrifft eine Pipettiervorrichtung mit einer Hubkolben-Pipette, insbesondere Mehrfachpipette, mit
5 wenigstens einer Kolben-Zylinder-Anordnung, deren Zylinder in offener Verbindung mit einer Pipettierspitze steht und deren Kolben mit Hilfe eines Handgriffs in dem Zylinder verschiebbar ist, und mit einer Küvettenhalterung mit in ihrer Anzahl und Anordnung den Pipettierspitzen entsprechenden Küvetten.
10

Derartige Pipettiervorrichtungen werden bei chemischen Untersuchungen eingesetzt und dienen dazu, abgemessene Mengen von Problemflüssigkeit oder Reagentien aus den Küvetten
15 zu entnehmen oder in die Küvetten abzugeben.

Die Küvettenhalterung umfaßt zumeist ein größeres Gehäuse, das zugleich ein Meßgerät wie beispielsweise ein Absorptiometer zur Durchführung der chemischen Untersuchungen auf-
20 nimmt. Die Küvetten sind in einer Reihe auf einem Küvetten-träger angeordnet, der derart lösbar in das Gehäuse einsetzbar oder auf dieses aufsteckbar ist, daß mit Hilfe des Meßgerätes die Messungen an den in den Küvetten enthaltenen Substanzen vorgenommen werden können.
25

Die Pipette ist zur rationellen Durchführung von Reihenuntersuchungen zumeist als Mehrfach-Pipette ausgebildet und weist ein Gehäuse mit mehreren in einer Reihe an der Unterseite angeordneten hohlen Ansätzen auf, auf die jeweils
30 eine Pipettierspitze aufsteckbar ist. Die Abstände zwischen den Ansätzen stimmen mit den Abständen zwischen den Küvetten in der Küvettenhalterung überein, so daß die Pipettierspitzen gleichzeitig in die Küvetten eingeführt werden können. Die Zylinder der Kolben-Zylinder-Einheiten sind innerhalb des Pipettengehäuses angeordnet und stehen jeweils mit
35

einem der Ansätze in Verbindung. Die Kolben sämtlicher Kolben-Zylinder-Einheiten sind durch eine quer verlaufende Stange miteinander verbunden und sind elastisch nach oben vorgespannt. Ein am oberen Ende des Pipettiergehäuses angebrachter Griff ist mit einem Auslöseknopf versehen. Durch
5 Niederdrücken des Auslöseknopfes werden sämtliche Kolben gleichzeitig um den gleichen Weg nach unten verschoben.

Für die Genauigkeit der Messungen ist es wesentlich, daß
10 die mit Hilfe der Pipette aufgezogenen oder abgegebenen Flüssigkeitsmengen genau bestimmbar sind. Zu diesem Zweck ist der Griff herkömmlicher Pipetten mit einem mit Hilfe einer Mikrometerschraube verstellbaren Anschlag versehen, der den Weg des Auslöseknopfes und damit den Hubweg der Kol-
15 ben begrenzt. Es besteht jedoch die Gefahr, daß sich bei der Handhabung der Pipette die Mikrometerschraube für den Benutzer unbemerkt verstellt und daß es auf diese Weise zu Fehlpipettierungen und damit zu Meßungenauigkeiten kommt.

20 Wenn eine bestimmte Flüssigkeitsmenge auf die Pipettierspitzen aufgezogen und anschließend wieder abgegeben wird, so bleiben aufgrund der Adhäsion häufig Flüssigkeitsreste in den Mündungen der Pipettierspitzen zurück. Damit auch diese Flüssigkeitsreste herausgedrückt werden können, ist der
25 Anschlag zur Begrenzung des Kolbenhubes zumeist derart ausgebildet, daß der Auslöseknopf unter Überwindung eines Druckpunktes ein Stück über die eigentliche Begrenzungsstellung hinaus in eine sogenannte Ausdrückstellung verschoben werden kann. Wenn sich der Auslöseknopf beim Aufziehen der
30 Flüssigkeit nicht in der vorgesehenen Begrenzungsstellung, sondern in der Ausdrückstellung befindet, so kommt es ebenfalls zu einer Fehlpipettierung, da eine zu große Flüssigkeitsmenge angesaugt wird.

35 Häufig muß in dem Augenblick, in dem mit Hilfe der Pipette

Reagenzien in die Küvetten abgegeben werden, eine Zeitmessung oder ein anderer Meßvorgang ausgelöst werden. Es ist bekannt, die Pipette über ein Kabel mit der Uhr bzw. dem Meßgerät zu verbinden, damit die Auslösung der Messung mit der Betätigung des Auslöseknopfes gekoppelt und auf diese Weise die genaue Gleichzeitigkeit gewährleistet wird. Das Kabel ist jedoch bei der Handhabung der Pipette hinderlich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine einfach zu handhabende Pipettiervorrichtung zu schaffen, die zuverlässig eine hohe Genauigkeit der mit der Pipettierung im Zusammenhang stehenden Messung gewährleistet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch wenigstens einen synchron mit dem Kolben bewegbaren Geber und einer Abtasteinrichtung zur Erfassung der Bewegung des Gebers.

Durch die Abtasteinrichtung wird somit indirekt der Hubweg des zugeordneten Kolbens bzw. der zugeordneten Kolben gemessen, so daß Fehlpipettierungen anhand des Meßergebnisses zuverlässig festgestellt werden können. Das für die aufgezogene oder abgegebene Flüssigkeitsmenge repräsentative Meßergebnis kann dem Benutzer über eine Anzeige direkt angezeigt und/oder mit einem voreingestellten Sollwert verglichen werden, so daß das Meßgerät abgeschaltet oder ein Warnsignal erzeugt werden kann, wenn der Meßwert um mehr als die vorgesehene Toleranz von dem Sollwert abweicht. Auf diese Weise können Fehljustierungen der Mikrometerschraube oder Fehler beim Aufziehen der Flüssigkeit (Kolben in der Ausdrückstellung) zuverlässig erkannt und beseitigt werden. Die Anzeige des Pipettiervolumens ermöglicht es ferner, genaue Pipettierungen vorzunehmen, ohne den Anschlag für den Auslöseknopf zu benutzen. Darüber hinaus kann mit Hilfe der Abtasteinrichtung auch die Pipettier-

3342504

- 7 -

geschwindigkeit erfaßt werden, so daß erforderlichenfalls die vorgesehene Pipettiergeschwindigkeit genau eingehalten werden kann.

- 5 Bevorzugt ist die Abtasteinrichtung in der Küvettenhalterung untergebracht, und der Geber umfaßt einen aus dem Pipettengehäuse austretenden Auslösestift, der auf einen in der Küvettenhalterung verschiebbaren Ablesestift einwirkt, wenn die Pipette auf die Küvettenhalterung aufgesetzt wird.
- 10 Dies hat den Vorteil, daß in dem Pipettengehäuse kein Raum für die Abtasteinrichtung, die Anzeige und dergleichen vorgesehen zu werden braucht, und es braucht auch kein hinderliches Kabel an die Pipette angeschlossen zu werden. Die Abtasteinrichtung kann derart ausgebildet sein, daß bei Beginn des Kolbenhubes, nach einem bestimmten Hubweg oder bei Erreichen einer bestimmten Pipettiergeschwindigkeit automatisch eine Zeitmessung oder ein sonstiger Meßvorgang ausgelöst wird.
- 15
- 20 Im folgenden wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert.

Die einzige Figur zeigt eine teilweise aufgeschnittene Ansicht einer Mehrfach-Pipette und eines Teils einer Küvettenhalterung.

25

Eine Pipettiervorrichtung umfaßt eine Mehrfach-Pipette 10 und eine Küvettenhalterung, von der in der Zeichnung lediglich ein Küvettenträger 12 dargestellt ist, der in ein nicht gezeigtes, eine Meßeinrichtung aufnehmendes Gehäuse einsetzbar ist.

30

Die Pipette 10 umfaßt ein Gehäuse 14, das an seiner Unterseite im gezeigten Beispiel 5 konische Ansätze 16 aufweist.

35 Auf jeden der Ansätze 16 ist eine auswechselbare Pipettier-

3342504

- 8 -

spitze 18 aufgesteckt. An die Ansätze 16 schließt sich innerhalb des Gehäuses 14 jeweils koaxial ein Zylinder 20 einer Kolben-Zylinder-Einheit an. Die zugehörigen Kolben 22 sind durch einen waagrecht in dem Gehäuse 14 verlaufenden Kolbenträger 24 miteinander verbunden.

Das Gehäuse 14 weist an seinem oberen Ende einen Griff 26 auf, der an seinem oberen Ende mit einer Handhabe 28 versehen ist. Eine koaxial durch den Griff 26 verlaufende Betätigungsstange 30 weist am oberen Ende einen Auslöseknopf 32 auf und ist am unteren Ende mit dem Kolbenträger 24 verbunden. Die durch die Kolben 22, den Kolbenträger 24 und die Betätigungsstange 30 gebildete Einheit ist mit Hilfe nicht gezeigter Federn elastisch nach oben in eine durch nicht gezeigte Anschläge definierte Null-Stellung vorgespannt. Der Griff 26 ist als Mikrometerschraube ausgebildet, deren oberer hülsenförmiger Teil 34 einen in der Höhe verstellbaren Anschlag 36 für den Betätigungsknopf 32 bildet. Der Verschiebeweg des Auslöseknopfes 32 und damit der Hubweg der Kolben 22 wird somit durch den Anschlag 36 begrenzt. Das dem jeweils eingestellten Kolbenhub entsprechende Volumen ist an einer Skala 38 der Mikrometerschraube ablesbar.

Das Gehäuse 14 weist an beiden Enden je eine in einer Reihe mit den Ansätzen 16 angeordnete Zentrierhülse 40 auf, in der ein mit dem Kolbenträger 24 verbundener Auslösestift 42 in senkrechter Richtung verschiebbar geführt ist. In der in der Zeichnung dargestellten Null-Stellung fluchten die unteren Enden der Auslösestifte 42 mit den unteren Öffnungen der Zentrierhülse 40. Die Zentrierhülsen sind an ihrem äußeren Umfang im Bereich des unteren Endes konisch verjüngt.

Der Küvettenträger 12 weist fünf in einer Reihe angeordnete Fächer 44 auf, in die jeweils eine Küvette 46 eingesetzt ist. An den Enden ist der Küvettenträger 12 jeweils mit ei-

3342504

- 9 -

ner senkrechten Bohrung 48 versehen, in der ein Ablesestift 50 bzw. 52 verschiebbar geführt ist. Die Ablesestifte 50, 52 sind jeweils mit einem Bund 54 versehen und durch eine Feder 56 nach oben vorgespannt. Auf der Oberseite des Küvettenträgers 12 sind koaxial zu den Ablesestiften 50, 52 zwei Zentrierteile 58 vorgesehen, die komplementär zu den konischen unteren Enden der Zentrierhülsen 40 ausgebildet sind.

10 Die Ablesestifte 50, 52 sind mit Markierungen 60 bzw. 62 versehen, die eine Ablesung des Verschiebeweges mit Hilfe einer Abtasteinrichtung 64 bzw. 66 gestatten. In der Zeichnung ist an dem linken Auslösestift 50 ein Ausführungsbeispiel veranschaulicht, bei dem die Abtasteinrichtung innerhalb des Küvettenträgers 12 angeordnet ist. An dem rechten Auslösestift 52 ist ein Ausführungsbeispiel veranschaulicht, bei dem die Abtasteinrichtung 66 in dem den Küvettenträger 12 aufnehmenden Gehäuse angeordnet ist. In diesem Fall tritt der Ablesestift 52 nach unten aus dem Küvettenträger 12 aus. Bei den Abtasteinrichtungen 64, 66 handelt es sich beispielsweise um optische Abtasteinrichtungen, induktive Weggeber oder mechanisch betätigte Potentiometer. Derartige Abtasteinrichtungen sind für sich bekannt und sollen daher nicht im einzelnen beschrieben werden.

25

Wenn die Pipette 10 derart auf den Küvettenträger 12 aufgesetzt wird, daß die Zentrierhülsen 40 in die Zentrierteile 58 eingreifen, so sind die Pipettierspitzen 18 derart festgelegt, daß ihre Mündungen einen vorgegebenen Abstand zum Boden der betreffenden Küvette 46 aufweisen. Dieser Abstand ist derart wählbar, daß die Flüssigkeit durch die Pipettierspitzen ungehindert angesaugt und abgegeben werden kann und daß Verunreinigungen der Mündungen der Pipettierspitzen durch Ablagerungen am Boden der Küvetten zuverlässig vermieden werden.

30

35

3342504

- 10 -

Wenn der Auslöseknopf 32 zur Abgabe oder vor dem Aufziehen von Flüssigkeit niedergedrückt wird, so treten die Auslösestifte 42 in die Bohrungen 48 ein und verschieben die Ablesestifte 50,52 nach unten, so daß der Verschiebeweg abgetastet und angezeigt oder in sonstiger Weise ausgewertet werden kann. Der senkrechte Bewegungsspielraum der Ablesestifte 50,52 ist mit Vorteil derart bemessen, daß die Ablesestifte auch dann durch die Federn 56 gegen die unteren Enden der Auslösestifte 42 gedrückt werden, wenn sich die Auslösestifte in der Null-Stellung befinden. Auf diese Weise wird ein toter Gang zwischen den Auslösestiften und den Ablesestiften vermieden. Die Markierungen 60 bzw. 62 sind auf die in dieser Stellung von den Ablesestiften eingenommene Position geeicht.

Nach dem Abnehmen der Pipette 10 können die oberen Enden der Zentrierteile 58 durch nicht gezeigte Kappen verschlossen werden, damit eine Verschmutzung der oberen Enden der Ablesestifte vermieden wird.

Für die Feststellung des Kolbenhubes reicht eine einzige Abtasteinrichtung 64,66 aus. Falls jedoch an beiden Enden der Küvetten-Reihe Abtasteinrichtungen vorgesehen sind, so wird eine höhere Sicherheit gegenüber systematischen Fehlern, beispielsweise Fehljustierungen der Abtasteinrichtungen oder des Kolbenträgers 24 erreicht.